



Dişi ve Erkek Lepistes Balıklarında (*Poecilia reticulata*) Farklı Dozlarda Uygulanan Karanfil Yağının Anestezik Etkisi

Çetin YAĞCILAR^{1*} Tuba Özge YAŞAR¹ Mehmet YARDIMCI¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Değirmenaltı Kampüsü, 59030, Süleymanpaşa, Tekirdağ

Geliş/Received: 30.03.2020

Kabul/Accepted: 24.08.2020

Atıf yapmak için: Yağcılar, Ç., Yaşar, T.Ö. & Yardımcı, M. (2020). Dişi ve Erkek Lepistes Balıklarında (*Poecilia reticulata*) Farklı Dozlarda Uygulanan Karanfil Yağının Anestezik Etkisi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 5(3), 330-334.

How to cite: Yağcılar, Ç., Yaşar, T.Ö. & Yardımcı, M. (2020). Anesthetic Effect of Different Dose Clove Oil Administration in Female and Male Guppy Fish (*Poecilia reticulata*). *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 5(3), 330-334.

*ID: <https://orcid.org/0000-0002-4683-820X>
ID: <https://orcid.org/0000-0003-2778-5779>
ID: <https://orcid.org/0000-0001-5650-437X>

***Sorumlu yazarın:**

Çetin YAĞCILAR
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi, Değirmenaltı Kampüsü,
59030, Süleymanpaşa, Tekirdağ
✉: cyagcilar@nku.edu.tr
Cep telefonu : +90 (507) 023 87 59
Telefon : +90 (282) 250 47 31

Öz: Bu çalışmada, erkek ve dişi lepestes (*Poecilia reticulata*) balıklarda farklı oranlarda uygulanan karanfil yağının anestezik etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Anestezik etkinin değerlendirilmesi amacıyla yetişkin erkek ve dişi balıklar kullanılmıştır. Karanfil yağı konsantrasyonları erkek ve dişi balıklarda ayrı ayrı olarak litreye 0.5, 1, 1.5 ve 2 ml olacak şekilde dozlar belirlenmiştir. Deneme sırasında balıklarda anesteziyeye giriş ve çıkış süreleri ile canlı ağırlık ve toplam boy uzunluğu ölçülmüştür. Denemeden 48 saat sonra ise farklı dozlarda uygulanan karanfil yağının balıklardaki etkileri gözlenmiştir. Anesteziyeye giriş süresi erkeklerde sırasıyla 154.93±6.2, 136.07±5.3 ve 110.40±3.5 sn, anesteziden çıkış 330.20±12.8, 443.20±29.4 ve 603.87±17.0 sn olarak tespit edilirken; dişilerde anesteziyeye giriş süresi 123.03±4.9, 109.50±3.2 ve 89.20±3.0 sn, anesteziden çıkış ise 186.20±9.0, 216.70±8.8 ve 249.67±8.9 sn olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişi cinsiyetler arasında anlamlı düzeyde bulunan istatistiksel fark, erkeklerin anesteziyeye daha geç girdikleri ve geç çıktıklarını ortaya koymuştur. Sonuç olarak, karanfil yağının lepestes erkek ve dişi balıklarda her üç dozda da etkin olarak kullanılabilceği ve herhangi bir zararlı etkiye yol açmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Anestezi, Karanfil yağı, Lepistes.

Anesthetic Effect of Different Dose Clove Oil Administration in Female and Male Guppy Fish (*Poecilia reticulata*)

Abstract: The aim of this study was to evaluate the anesthetic effect of clove oil administrated in different proportions of male and female guppy (*Poecilia reticulata*) fish. Adult male and female fish were used to evaluate the anesthetic effect. Clove oil concentrations were determined as 0.5, 1, 1.5 and 2 ml per liter separately in male and female fish. During the experiment, induction and recovery times, live weight and total length were measured. The effects of clove oil administrated in different doses were observed in fish 48 hours after the experiment. In terms of induction times in males, values were 154.93±6.2, 136.07±5.3 and 110.40±3.5 sec respectively while the recovery times were 330.20±12.8, 443.20±29.4 and 603.87±17.0 sec. Induction times of females were 123.03 ± 4.9, 109.50 ± 3.2 and 89.20 ± 3.0 sec while the recovery times, were 186.20 ± 9.0, 216.70 ± 8.8 and 249.67 ± 8.9 sec respectively. A statistically significant difference between male and female genders revealed that males entered anesthesia later and left late. As a result, it was observed that clove oil can be used effectively in all three doses in guppy male and female fish and does not cause any harmful effects.

Keywords: Anesthesia, Clove oil, Guppy.

***Corresponding author's:**

Çetin YAĞCILAR
Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty
of Veterinary Medicine, Değirmenaltı
Campus, 59030, Süleymanpaşa, Tekirdağ
✉: cyagcilar@nku.edu.tr
Mobile telephone : +90 (507) 023 87 59
Telephone : +90 (282) 250 47 31

GİRİŞ

Balıkların uzun süreli hareketsiz tutulması gereken koşullarda, anestezi maddelerinin kullanılması gerek manüplasyonların kolaylığı, gerekse stres faktörlerinin azaltılması bakımından avantaj sağlamaktadır (Ackerman vd., 2005). Anestezi maddeleri, konsantrasyona bağlı olarak canlıda sakinleşme (sedasyon), hareketlerde azalma ve metabolik faaliyetlerde azalmaya yol açar (Karataş, 2005). Balıklarda yapılacak işlemler için uygulanacak olan anestezinin öncelikle canlıda hareketi azaltmak veya durdurmak amacıyla da olsa balığa zarar vermeden gerçekleşmesi gerekir (Karataş, 2005; Ackerman vd., 2005). Bu bağlamda anestezi olarak kullanılan maddelerin canlıların en kısa sürede anestezide girişi, anesteziden kısa sürede çıkışı, anestezi sırasında ve sonrasında herhangi bir zararlı etkisinin olmaması, kullanımının ve temin edilmesinin kolay olması, ve ekonomik olması gerekmektedir (Brown, 2011).

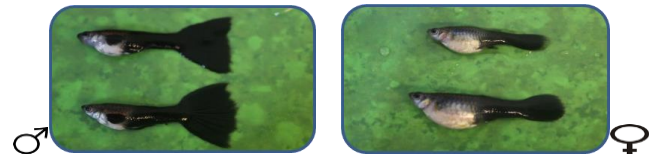
Süs balıkları ve gıda tüketimi için kullanılan balıklarda oluşturulan sınırlamalara rağmen birçok kimyasal madde anestezi madde olarak kullanılmaktadır (Karataş, 2005). Örneğin; MS-222 (Trikaïn), Kinaldin (Quinaldin), Benzokain ve Fenoksi Etanol gibi çok sayıda kimyasal anestezi madde balıklarda kullanılmaktadır (Coyle vd., 2004). Bununla beraber yapılan birçok çalışmada bu tür kimyasal anesteziklerin balıklar üzerinde toksik etkisinin bulunduğu (Karataş, 2005); bu etkiler arasında başta ölüm olmak üzere, solunum bozukluğu, öksürme davranışları ve ürkme gibi belirtilerin tespit edildiği bildirilmiştir (Karataş, 2005).

Anestezi madde olarak da kullanılan karanfil yağı, bitkinin çiçekleri, sapları ve yapraklarının (*Eugenia aromatica*) damıtılmasından oluşturulan koyu renkli bir sıvıdır. Dünya'da karanfil yağı, gıda olarak kullanımı dışında çok çeşitli sektörlerde (tıpta, diş hekimliği) farklı amaçla kullanımı söz konusudur (Karataş, 2005; Saini vd., 2018). Karanfil yağının anestezi etkisi temel olarak eugenol fenoller (% 70-90), eugenol asetat ve kariofilen-5' dan kaynaklanır (Karataş, 2005). Balıklarda karanfil yağının anestezi madde olarak kullanımı; düşük toksisite riskine sahip olması, doğal bir ürün olması ve ucuz temin edilebilmesinden dolayı önemli bir avantaj sağlamaktadır (Fernandes vd., 2017).

Bu çalışmada erkek ve dişi yarım siyah lepistes balıklarında anestezi induksiyonu için farklı dozlarda karanfil yağının etkileri değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma yeri ve kullanılan balık türünün özellikleri: Araştırmada Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri ve Hastalıkları Laboratuvarında yetiştirilen yarım-siyah (half-black) lepistes balıkları (*Poecilia reticulata*) kullanılmıştır (Şekil 1). 100*35*45 cm büyüklüğünde ortalama 500 adet stoklanabilen akvaryumdan deneme için ortalama uzunluğu (toplam boy) 3.02±0.03 cm, ortalama ağırlığı 0.44±0.01 g olan 90 adet ergin dişi balık ile ortalama uzunluğu 3.61±0.03 cm ve ortalama ağırlığı 0.48±0.01 g olan 90 erkek balık olmak üzere toplam 180 adet ergin balık kullanılmıştır. Denemede, erkek ve dişi bireylerin anestezi maddenin farklı dozlarına verdikleri tepkiler gözlemlenmiştir. Balıklar 100*35*45 cm büyüklüğündeki akvaryumdan rasgele seçilerek, dişi ve erkek olarak sınıflandırılmıştır. Aynı deney koşullarında, her bir balık grubu (90 dişi – 90 erkek), 80*35*45 cm büyüklüğünde 120 L' lik ayrı bir akvaryuma konmuş, 3 gün boyunca akvaryumda adaptasyon için tutulmuştur. Besleme, günlük olarak ticari yemle saat 10:00 ve 14:00 olmak üzere canlı ağırlığın % 5'i oranında yapılmıştır. 3 gün boyunca akvaryumlarda 2 defa dip temizliği ve % 30 kadar su değişimi yapılmıştır.



Şekil 1. Denemede anestezi uygulanmış erkek ve dişi balık örnekleri.

Figure 1. Male and female fish samples anesthetized in the trial.

Çalışmada stok akvaryumu, erkek ve dişi balıkların ayrı ayrı tutulduğu akvaryumlar ve anesteziden çıktıktan sonraki balıkların tutulduğu akvaryumların su kalite parametreleri olarak pH, tuzluluk, TDS (çözülmüş katı madde), iletkenlik, su sıcaklığı extech marka cihaz ile, ortam sıcaklığı, ortam nemi Thermo HYGRO cihaz ile ve Oksijen düzeyleri ölçümü ise JBL marka test kiti ile yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmada kullanılan akvaryum suyunun özellikleri.

Table 1. Features of aquarium water used in the research

Ortalama	Tuzluluk	TDS	İletkenlik	Akvaryum sıcaklığı	Ortam sıcaklığı	Ortam Nem	pH	Oksijen
n=9 $\bar{x} \pm S_x$	319.44±3.7	513.33±6.0	639.77±7.1	27.82±0.2	28.14±0.1	61.55±0.9	8.06±0.1	8.22±0.5

Deney tasarımı: Anestezide uygulanan her bir doz için 30 adet balık, rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiş ve

balıklar 1 litreye 1, 1.5, 2 ml dozunda karanfil yağı konsantrasyonuna maruz bırakılmışlardır. Araştırmada

kullanılan karanfil yağı "Kimbiotek Kimyevi Maddeler San. Tic. A.Ş" firmasından temin edilmiştir. Solüsyonlar, etanolde (% 99.8) 9 birim etanol ve 1 birim karanfil yağı oranında seyreltilmiştir. Konsantrasyonları, balıklarda anestezi için literatürde uygulanan konsantrasyona uyumlu olarak belirlenmiştir. Ön denemelerde bu dozlara ek olarak 0.5 ml/l karanfil yağı dozu da denenmiş ancak balıklarda yaklaşık 11 dakika sonra dibe çökme, yüzmeyi durdurma, dokunulduğunda yüzmeye yeniden başlama, kaçma çabaları gibi bazı hafif belirtiler olduğundan bu dozun balıklarda anestezi değil, hafif sedasyon etkisi uyandırdığı tespit

edilerek araştırmaya dahil edilmemiştir. Anestezi induksiyonu amacıyla oluşturulmuş seyreltik karanfil yağı konsantrasyonu, 2 litrelik su içeren plastik kaplarda uygulanmıştır. Balıklar, maruz bırakıldıkları anestezi süresinden sonra, toparlanma süresinin değerlendirilmesi için hava taşı ile sabit havalandırma yapılan 5 litrelik anestetik madde içermeyen su dolu başka bir kaba aktarılmıştır. Anesteziye giriş ve çıkış aşamalarında balıklarda gözlenen davranış özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Anesteziye giriş ve çıkış aşamalarında balıklarda gözlenen davranış özellikleri (Cunha, 2015 dan uyarlandı).

Table 2. Behavioral characteristics observed in fish during the entry and exit stages of anesthesia (adapted from Cunha, 2015).

Safhalar	Anesteziye giriş	Anesteziiden çıkış
1	Dış ortam uyarılarına normal reaksiyon, Kısmi olarak azalan yüzme davranışı.	Duraksayarak yüzme, solungaç ve ağızda hafif hareketler.
2	Kas hareketi ve denge kaybı, solunum oranında düşme, dış uyarılara azalan tepkiler.	Dış uyarılara karşı tepkini artması, dengenin düzelmesi.
3	Su dibinde hareketsiz kalma, uyarılara tepkini olmayışı, solungaç kapağı ve ağız hareketinin olmayışı.	Normal hareket ve yüzme dengesi.

Balıkların anesteziye giriş ve çıkış süreleri dijital bir kronometre ile izlenmiş, uyarma reaksiyonu ise plastik bir pipet yardımıyla temas etmek suretiyle belirlenmiştir. Anesteziiden çıkış sağlanıp normal yüzme durumuna geçen balıklar 48 saat boyunca 80*35*45 cm büyüklüğünde ve düzenli filtrasyon, havalandırma ve yemleme yapılan akvaryumda takip edilmiştir.

Araştırmada Yerel Etik Kurulu ilkelerine uyulmuştur.

İstatistiksel analizler: Analizlerden elde edilen verilerin istatistik analizinde IBM SPSS Statistics 25.0 paket programı kullanılmış olup, ikili grup karşılaştırmalarında Bağımsız Örneklem T-Testi, çoklu grup karşılaştırmalarında varyans analizi (ANOVA) uygulanarak, ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey Testi ile belirlenmiştir ($p < 0.05$).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada uygulanan dozlarda erkek ve dişi balıklarda herhangi bir ölüm gözlenmemiştir. Cunha vd., (2015) yapmış olduğu çalışmada da uyguladığımız dozlara benzer olarak dişi ve erkek balıklarda ölüm görülmemiş bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Araştırma materyali erkek ve dişiler akran olmalarına rağmen, aralarındaki canlı ağırlık ve vücut uzunluğu farkının cinsiyetten kaynaklanan doğal bir sonuç olduğu düşünülmektedir (Tablo 3). Benzer şekilde, anesteziye giriş ve anesteziiden çıkış süresi bakımından erkek ve dişi cinsiyetler arasında anlamlı düzeyde bulunan istatistiksel fark, erkeklerin anesteziye daha geç girdikleri ve geç çıktıkları ortaya koymuştur.

Tablo 3. Lepistes balıkların akvaryum sularına katılan farklı dozlardaki Karanfil yağının anesteziye giriş ve çıkış süresine etkisinin gruplar arası analizi.

Table 3. Intergroup analysis of the effect of different doses of Clove oil on the entrance and exit time of anesthesia to the aquarium water of guppy fish.

			Dişi $\bar{x} \pm S_x$	Erkek $\bar{x} \pm S_x$	p
Canlı ağırlık (g)	n=90		0.44±0.01	0.48±0.01	Ö
Toplam boy (cm)	n=90		3.02±0.03	3.61±0.03	Ö
Anesteziye giriş süresi (sn)	1 cc/L	n=30	123.03±4.87 ^a	154.93±6.23 ^b	Ö
	1.5 cc/L	n=30	109.50±3.16 ^a	136.07±5.28 ^b	Ö
	2 cc/L	n=30	89.20±3.01 ^a	110.40±3.54 ^b	Ö
Anesteziiden çıkış süresi (sn)	1 cc/L	n=30	186.20±8.98 ^a	330.20±12.72 ^b	Ö
	1.5 cc/L	n=30	216.70±8.75 ^a	443.20±29.40 ^b	Ö
	2 cc/L	n=30	249.67±8.92 ^a	603.87±17.03 ^b	Ö

$p < 0.05$, p: Bağımsız Örneklem T-Testi, aynı satırdaki farklı harfler arasındaki fark önemlidir, Ö: Önemli, ÖD: Önemli değil.

Anesteziye giriş ve çıkış süreleri bakımından, her iki cinsiyette de doza bağlı lineer bir azalış ile anesteziye girildiği, aynı şekilde lineer bir artışla anesteziiden çıktığı görülmüştür. Sayısal değerler göz önüne alındığında özellikle anesteziiden çıkış süresinin her 3 dozaj uygulamasında da erkeklerin dişilerden yaklaşık olarak 2 kat daha fazla olduğu gözlenmiştir. Nitekim Cunha vd., (2015)

lepestes balıklarında anesteziye giriş ve çıkış sürelerinin erkek ve dişilerde değişiklik gösterdiğini; 1 ve 1.5 ml dozlarında dişilerde anesteziye giriş süresini 2.77±0.5 ile 1.32±0.2 ve aynı dozlarda erkeklerde 3.02±0.2 ile 1.65±0.2; anesteziiden çıkış sürelerini ise dişilerde 3.95±0.8 ile 3.62±0.5 ve erkeklerde 7.87±1.0 ile 6.18±0.9 olarak bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada, Hassan vd., (2016)

genç sazan balıklarında 1, 1.5 ve 2 ml/L dozlarındaki karanfil yağının anesteziye etkisini inceledikleri çalışmada, anesteziye giriş sürelerini sırasıyla 275.5±0.1, 208.0±0.3 ve 93.2±0.1; anesteziye çıkış sürelerini ise sırasıyla 229.0±0.1, 228.8±0.1 ve 239.3±0.2 olarak kaydetmişlerdir. Yine Hoshiba vd., (2015), plati süs balıklarında yaptıkları araştırmada anesteziye madde olarak karanfil yağının farklı dozlarını kullanmışlar ve anesteziye giriş sürelerini sırasıyla 1, 1.5 ve 2 ml/L dozlar için 1.07±0.2, 0.65±0.1 ve 0.47±0.1 dk; anesteziye çıkış sürelerini ise 3.40±0.4, 3.20±0.2 ve 4.10±0.3 dk olarak bildirmişlerdir. Bu durumun 1999 yılında Duke Üniversitesi Tıp Merkezindeki anestezi uzmanlarınca

yapılan çalışmada insanlarda da dişi bireylerin ameliyattan sonra genel anestezi kesildiğinde, erkek bireylerden neredeyse iki katı kadar daha hızlı uyandığını görmüşlerdir (Duke University Medical Center, 1999).

Cinsiyet bazında farklı dozlarda anesteziye madde kullanılmasının anesteziye giriş ve çıkış süresine etkisi incelendiğinde dişilerde, anesteziye giriş süresinde artan dozlarla verilen yanıt bakımından sürenin anlamlı şekilde azaldığı; benzer şekilde anesteziye çıkış süresinin de verilen dozlarla paralel bir artış gösterdiği gözlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Dişi lepistes balıkların akvaryum sularına katılan farklı dozlardaki Karanfil yağının anesteziye giriş ve çıkış süresine etkisinin grup içi analizi.

Table 4. The effect of different doses of Clove oil on female guppy fish in aquarium water on entry and exit time to anesthesia within groups.

Dozajlar	n	Anesteziye giriş süresi (sn)		Anesteziye çıkış süresi (sn)	
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	
1 cc/L	n=30	123.03±4.87 ^a		186.20±8.98 ^a	
1.5 cc/L	n=30	109.50±3.16 ^b		216.70±8.75 ^b	
2 cc/L	n=30	89.20±3.01 ^c		249.67±8.92 ^c	
	p	Ö		Ö	

p < 0.05, p: ANOVA, aynı sütunda farklı harfler arasındaki fark önemlidir, Ö: Önemli, ÖD: Önemli değil.

Anesteziye madde kullanılmasının anesteziye giriş ve çıkış süresi erkeklerde de dişilere benzer bir durum gösterdiği artan dozların anesteziye giriş süresini düşürdüğü,

anesteziye çıkış süresini de artırdığı tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Erkek lepistes balıkların akvaryum sularına katılan farklı dozlardaki Karanfil yağının anesteziye giriş ve çıkış süresine etkisinin grup içi analizi.

Table 5. The effect of different doses of Clove oil on male guppy fish in aquarium water on entry and exit time to anesthesia within groups.

Dozajlar	n	Anesteziye giriş süresi (sn)		Anesteziye çıkış süresi (sn)	
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	
1 cc/L	n=30	154.93±6.23 ^a		330.20±12.72 ^a	
1.5 cc/L	n=30	136.07±5.28 ^b		443.20±29.40 ^b	
2 cc/L	n=30	110.40±3.54 ^c		603.87±17.03 ^c	
	p	Ö		Ö	

p < 0.05, p: ANOVA, aynı sütunda farklı harfler arasındaki fark önemlidir, Ö: Önemli, ÖD: Önemli değil.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, lepistes balıklarında uygulanan karanfil yağının artan anesteziye madde konsantrasyonunun balıkların anesteziye giriş sürelerinde azalmaya, çıkış zamanlarında ise artışa yol açtığını göstermiştir.

SONUÇ

Süs balıkçılığında gerek taşıma işlemlerinde, gerekse araştırma ile ilgili yapılacak işlemlerde, en az stres oluşturacak anesteziye maddelerinin kullanılması gerekmektedir. Pahalılığı ve bulunabilirliği zor olan kimyasal anesteziye maddelerinin yerine doğal yağların anesteziye madde olarak kullanılması, araştırmacıya ve süs balığı endüstrisindeki çalışanlara kolaylık sağlayacaktır. Bu

amaçla doğal, ekonomik ve kolay bulunabilen karanfil yağının lepistes balıklarında düşük dozlarda kullanılabilirliği ortaya çıkarılmıştır.

Sonuç olarak, karanfil yağının lepistes erkek ve dişi balıklarda uygulanan her üç dozda da etkin olarak kullanılabileceği ve herhangi bir zararlı etkiye yol açmadığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Ackerman, P.A., Morgan, J.D. & Iwama, G.K. (2005).** Anesthetics. <https://docplayer.net/34837852-Anesthetics-1-paige-a-ackerman-john-d-morgan-and-george-k-iwama.html>. (29.03.2020).
- Brown, L.A. (2011).** Anaesthesia for fish. *Vietfish*, 8(2), 68-70.

- Coyle, S.D., Durborow, R.M. & Tidwell, J.H. (2004).** Anesthetics in Aquaculture. <https://agriflifecdn.tamu.edu/fisheries/files/2013/09/SRAC-Publication-No.-3900-Anesthetics-in-Aquaculture.pdf>. (29.03.2020).
- Cunha, L.D., Geraldo, A.M.R., Silva, V.C.D., Cardoso, M.D.S., Tamajusuku, A.S.K. & Hoshiba, M.A. (2015).** Clove Oil As Anesthetic For Guppy. *Boletim do Instituto de Pesca*, **41**(esp.), 729-735.
- Duke University Medical Center. (1999).** *Women May React To General Anesthesia Differently Than Men.* ScienceDaily. www.sciencedaily.com/releases/1999/05/990511075505.htm. (29.03.2020).
- Fernandesa, I.M., Bastosb, Y.F., Barretob, D.S., Lourençoc, L.S. & Penhab, J.M. (2017).** The efficacy of clove oil as an anaesthetic and in euthanasia procedure for small-sized tropical fishes. *Brazilian Journal of Biology*, **77**(3), 444-450.
- Hassan, B.R., Abdulrahman, N.M. & Salman, N.A. (2016).** Physiological Impacts of Using Clove Powder And Oil as Fish Anesthetic on Young Common Carp (*Cyprinus Carpio L.*). *Basrah Journal of Veterinary Research*. **15**(3), 293-311.
- Hoshiba, M.A., Dias, R.M.S., Moreira, K.M.F., Cunha, L.D., Geraldo, A.M.R. & Tamajusuku, A.S.K. (2015).** Clove Oil and Menthol as Anesthetic for Platy. *Boletim do Instituto de Pesca*, **41**(esp.), 737-742.
- Karataş, M. (2005).** *Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri.* Nobel yayın. Fen ve Biyoloji yayınları No:772, Ankara.
- Saini, V.P., Kamble, A.D., Ojha, M.L. & Raosaheb, S.S. (2018).** Assessment of Safe Dose of Clove Oil for Using as Anesthetics in Aquaculture Operations. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*. **6**(5), 797-802.